	(12) 공개특허공보(A)	П
(51) 。Int. Cl. 7 H01L 21/3065	(11) 공개번호 특2001 - 0098814 (43) 공개인자 2001년11월08일	명세서 4 도면의 간단한 설명
		도 1은 본 발명의 실시 형태에 관한 플라즈
(21) 축원권호 (22) 축원원조	10 - 2001 - 0021912 วทาเฟลลีลิวสอ	도 2는 도 1에 도시한 장치에 관한 계치대
	7 1 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	도 3은 도 2에 도시한 제치대 구조의 포커스
(30) 우선권주장	2000 - 123540 2000년04월25일 일본(JP) 2000 - 123540 2000년 10월23일 일본(JP)	도 4는 실험에서 얻어진 예칭 중의 포커스 도 5a 내지 도 5c는 실험에서 얻어진 웨이
(71) 유원인	주식회사 라나타구 아카사카 5초메 3박 6.	6은 도 1에 커스 링의 구
(72) 완명자	나가이와도시후미	도 7은 도 1에 도시한 품라즈마 예칭 장치(포커스 링의 주위를 도시한 확대 단변도,
	독일01109드레스덴하우스2마스도르퍼스트라세5동경일렉트론도이치란트게임베하내세키자와슈에이 세키자와슈에이 일본니이가타메나카쿠비키군요시카와마치오자도노시타1791 이마효크파스페	내 도 8은 도 1에 도시한 플라즈마 예칭 강치여 는 포커스 명의 주위를 도시한 확대 단면도
	이 "구구나고 일본야마나시켄니라사키시후지마치기타계조2381 - 1동경엘택트몬에이터가부시키가이샤나 시	나이샤나 도 9는 중래의 계치미 구조의 일부를 개략
,	이 오야부준 일본야마나시켄니라사키시후지마치기타계조2381 - 1동경엘렉트몬에이티가부시키가이샤나 이	〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉 ト이샤나 1 : 플라즈마 에칭 장치2 : 처리실
(74) দাখণ্ড	김창세	3A : 철연체4 : 샤워 헤드 또는 상부 전극
심사병구 : 없음		6 : 최치묘 또는 학부 전국8 : 정전 척
(54) 반도체 처리용	처리용 제치대 장치 및 플라즈마 처리 장치	9: 기간 중요.11A : 구세시간 11B : 부세치면11C : 형태 유로
.૧.૧		11D : 돌출부12 : 포커스 링
		15 : 열전달 매체16 : 가압 기구
품라즈마 이청 장치는 명을 제치하는 부제치 부제치민과 포커스 명	참라즈마 이침 장치는 기립한 처리실 내에 배치된 제치대語 포함한다. 제치대는 웨이퍼를 제치하는 주제치면과, 포커스 당을 제치하는 부제치면을 갖는다. 제치대 내에는 주제치면 및 부제치면에 냉열을 부여하기 위한 냉열 기구가 배치된다. 무제치면과 포커스 명 사이에 도전성 실리관 고무로 구성되는 열전달 매체가 개체된다. 가압 기구에 의해 포커스 명이 라제비면을 하라서 가야되다. 여러라 연쇄한 대체는 연쇄한 대체가 함는 정우보다도 부제치면과 포커스 명 사이의 열천도성을	포커스 치된다. 18 : 탈멤프 프레임 : 당이 모성을 발명의 상세한 설명
수실시한 등에서 기반하는 것이다.	(소쇼구, 집안한 일시는 명시 명시 요시	花台 医电池

버 변 년

(19) 대한민국특허청(KR)

즈마 처리 장치인 끝라즈마 예칭 장치를 도시하는 구성도,

| 등을 포함하는 제치대 구조의 일부를 개략적으로 도시하는 확대 단면도,

l스 링의 주위를 도시하는 확대 단면도,

스팅의 표면 온도를 도시하는 그래프,

|퍼 구멍의 단면을 도시한 개략도,

礼에서 사용 가능한 본 발명의 다른 실시 형태에 관한 제치대 구조를 도시하는 도,

치에서 사용 가능한 본 발명의 또 다른 설시 형태에 관한 제치대 구조를 도시한

치에서 사용 가능한 본 발명의 또 다른 실시 형태에 판한 제치대 구조물 도시하 !도.

략적으로 도시한 확대 단면도.

발명의 목적

밥병이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 반명은 반도체 치리에서 반도체 웨이퍼 등의 피처리 기관과 액칭 디스플레이(LCD)용 유리 기판(LCD 기판)을 취급 대상으로 하는 제치대 강치 및 뜹라즈마 처리 강치에 관한 것이다. 한편, 여기서 반도체치리란, 반도체 웨이퍼나 LCD 기판 등의 피처리 기판 상에 반도체층, 권연층, 도천층 등을 소경의 패턴으로 행성함으로써, 상기 피처리 기판상에 반도 체 디바이스나, 반도체 디바이스에 검속되는 배션, 천극 등을 포함하는 구조들을 제조하기 위해 실시되는 다양한 처리 팝 의미한다. 반도체 치리용의 뜹라즈마 치리 장치로서, 예를 들면 CVD강치, 예칭 잠치 또는 어상 장치동이 알려져 있다. 플라즈마 치리 강치는 그 내부에서 뜹라즈마가 생성되는 기밀한 처리실과, 처리실 내에서 웨이퍼등의 피처리 기판을 제치하기 위한 제치대(웨이퍼 칙)뿐 갖는다.

도 9는 중래의 제치대 구조의 임부를 개략적으로 도시한 확대 단면도이다. 도 9에 도시한 바와 같이, 제치대(91)의 주 제치면 상에 웨이퍼(W)가 제치될과 동시에, 그 주위의 부제치면상에 웨이퍼(W)를 포위하도록, 도전성 또는 절연성의 제료로 이루어지는 포커스 명(92)이 제치된다. 제치대(91) 내에는 웨이퍼(W)를 냉각하기 위한 냉각 기구가 매치된다.

웨이파(W)에 苷라즈마 치리팝 설시하는 경우에는, 제치띠(91)상에 웨이퍼(W)를 고정한 상태에서 처리실을 소정의 건광도로 유지하고, 최리설네에서 품라즈마를 발생시킨다. 품라즈마중의 이온은 제치대(91) 측에 발생하는 자기 바이 이스에 의해 웨이퍼(W) 상으로 인임된다. 이로씨, 웨이퍼(W)에 대해 소정의 플라즈마 처리(예를 들면, 예칭 처리)를 실시할 수 있다. 예칭에 의해 웨이퍼(W)의 온도가 높아지기 때문에, 냉각 기구를 이용하여 제치대(91)를 통해 웨이퍼(W)를 냉각한다. 이때, 열전도성이 우수한 엔뮴(He) 가스등의 백 사이드 가스를 제치대(91) 상면과 웨이퍼(W)의 이면 사이에 공급하 고, 제치대(91)와 웨이퍼(W) 사이의 열전달 효율을 높인다. 그렇지만, 도 9에 도시한 구조에 있어서는, 포키스 명(92)용 웨이퍼(W)와 같이는 냉각할 수 없다. 이 때문에, 경시적 으로, 포키스 명(92)이 웨이퍼(W)의 온도 보다도 상당히 높게 되고, 이 영향으로 웨이퍼(W)의 주연부가 그 내측 보다 도 고운으로 된다. 그 전과, 웨이퍼(W)의 주연부에서 예칭 특성이 나빠지고, 홈 관통성이 악화하거나 예칭의 선택비가 지하하거나 하는 등의 문제가 생긴다. 한편, 홈 관통성은 소정의 깊이까지 예칭에 의해 확실히 새길 수 있는 특성을 말한다. 홈 관동성이 나쁘다는 것은, 세김성이 부족하고, 소경 깊이까지 예칭현 수 없는 것을 의미한다. 복히, 최근에는 웨이퍼(W)의 대구경화, 초미세화가 비약적으로 진행하고, 더구나 한 장의 웨이퍼(W)의 낭비를 없이고 1개라도 많은 디바이스란 취한 노력이 이무어지고 있다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 에치 직전까지 디바이스를, 형성하도 목 되어 있고, 포키스 링(92)의 온도 상승은 디바이스의 비율에 크게 영향을 준다.

발명이 이무고자 하는 기술적 파제

찬 박명은, 정시적인 변화를 수반하는 것이 아니라, 피처리 기판에 대하여 높은 면내 균일성으로 처리를 실시할 수 있는 반도체 처리움의 제치대 장치 및 품라즈마 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 반명의 제 1 실시에에 의하면, 피처리 기관을 지지하기 위한 주제치면의, 상기 주제치면의 주위에 배치된 부제치면 육 갖는 제치대와, 상기 제치대 내에 배치된 상기 주제치면 및 부계치면에 냉열을 부여하기 위한 냉각 기구와, 상기 주 제치만상의 상기 피치리 기관을 포위하도록, 상기 부제치면상에 제치된 포커스 링파, 상기 부제치면과 상기 포커스 링 사이에 개제하는 업천달 베제를 포함하며, 상기 업전달 메제는 업전탑 매체가 없는 경우보다도 상기 부제치면과 상기 포커스 링 사이의 업전단성을 높이도록 배치되는 것을 특징으로 하는 반도체 처리용 제치대 장치가 제공된다.

본 발명의 제 2 실시에에 의하면, 기밀한 처리설과, 상기 처리설네에 처리 가스를 공급하기 위한 공급 시스템과, 상기 처리실내를 전공 배기하기 위한 배기 시스템과, 상기 처리 가스를 여기하여 플라즈마화하기 위한 여기 기구와, 피처리 기관을 지지하기 위한 주제치면과, 상기 주제치면의 주위에 배치된 부제치면을 갖는 상기 처리실 내에 배치된 제치대와, 상기 제치대내에 배치된 상기 주제치면 및 부제치면에 냉열을 부여하기 위한 냉각 기구와, 상기 주제치면 상의 보기 피치대의, 처리 기관을 포위하도록, 상기 부제치면상에 제치된 포커스 링과, 상기 부제치면과 상기 포커스 링 사이에 제제하는 열 전달 매제를 포함하며; 상기 열전달 매체는 열전달 매체가 없는 경우보다도 상기 부제치면과 상기 포커스 링 사이에 열 전도성을 높이도록 배치되는 것을 특징으로 하는 반도체 처리용 플라즈마 처리 장치가 제공된다.

본 발명의 추가적인 목적 및 이점은 하기에 개시되어 있으며, 부분적으로 그 설명으로부터 명백해지거나 본 발명을 실 시할 수 있도록 이해될 수 있을 것이다. 본 발명의 목적 및 장점은 특히 이후에 지적된 기구와 그 조합에 의해 실현될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

명세서의 일부를 구성하고 일체화된 첨부 도면은 본 발명의 바람직한 실시예를 도시한 것이며, 상술한 일반적인 설명과 더불어 하기의 바람직한 실시예의 상세한 설명은 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

이하에 본 발명의 실시 형태에 관례서 도면을 참조하여 설명한다. 또 이하의 설명에 있어서, 거의 동일한 기능 및 구성 옵 가지는 구성요소에 관해서는 동일 부호를 붙이고 중복 설명은 필요한 경우에만 한다. 도 1은 본 발명의 실시 형태에 관한 플라즈마 처리 장치인 플라즈마 예칭 장치(1)를 도시하는 구성도이다. 플라즈마 에 칭 장치(1)는 기밀한 원통 형상의 처리실(2)을 갖는다. 처리설(2)은 도천성 제료, 예탈 들면 내벽 표면이 알루마이트 처리된 알루미늄 등으로 이루어지며, 접지선을 통해 접지된다. 처리실(2)의 측벽 하방에는 배기관을 거쳐서, 터보 분자 펌프 등을 포함하는 진공 배기부(VE)가 검속된다. 진공 배기 부(VE)에 의해, 처리실(2) 내가 배기됨과 동시에 소정의 진공도로 설정된다. 한편, 처리실(2)의 천장에는, 가스 공급관을 통해서 예칭 가스나 그의 가스의 처리 가스 공급부(CS)에 접속된 원반형 의 샤워 헤드(4)가 배치된다. 샤워 헤드(4)의 하면에는 처리 가스를 분출하기 위한 다수의 구멍(4A)이 형성된다. 샤워 헤드(4)는 그 저판으로서 전극판을 갖고, 상부 전극으로서도 사용된다. 샤워 헤드(4)는 절연체(3A)에 의해 처리실(2)의 케이싱과 절연된다. 처리실(2)의 저부에는 피처리 기관, 예를 들면 반도체 웨이퍼(W)를 제치하기 위한 거의 원주형의 제치대(6)가 배치된 다. 제치대(6)는, 예를 들면 앞루마이트처리된 앞루미늄, 앞루미나 세라믹 등의 도전성 제료로 구성되고, 하부 천극으 로서도 사용된다. 제치대(6)는 세라믹 등으로 이루어지는 절연판(3B)에 의해서 처리실(2)의 케이싱과 절연된다. 제치대(6)의 내부에는 생매 유로(11C)가 배치된다. 생매 유로(11C)에는, 처리실(2)의 외부에 배치된 냉매원(CS)에서, 액체 플루오르카본(예를 들면 예열랜 글리콜) 등의 온도 조정용 냉매가 도입된다. 이 냉매의 냉열은 냉매 유로(11 C)에서 제치대(6)를 거쳐서 웨이퍼(W)에 대하여 건열되고, 웨이퍼(W)를 냉각한다. 접연판(3B), 제치대(6)의 내부에는, 후술하는 정선 척(8)을 통해서 피처리 기판인 웨이퍼(W)의 이면에 열전달 매체 가스, 예를 들면 He 가스 등을 공급하기 위한 가스 통로(9)가 형성된다. 가스 통로(9)는 처리실(2)의 외부에 매치된 열전달 매체 가스원(MGS)에 접속된다. 이 열전달 매체 가스에 의해 제치대(6)와 웨이퍼(W) 사이의 열천달성이 높아 지고, 상술한 냉매에 의해 웨이퍼(W)를 소청의 온도로 확실하게 유지하는 것이 가능해진다.

제치비(6)상에 웨이퍼(W)와 거의 답은 직정의 정권 현(8)이 때치된다. 정권 현(8)은 2개의 고분자 晋리이디드 필름이 의해 도권층이 합지된 구성을 갖는다. 이 도권층에 대해, 처리실(2)의 외부에 배치되는 리류 과담 고암 전원(DCS)에서, 예를 뿐만 1.5kV의 리큐 권압이 인가된다. 이에 따라, 정권 현(8)의 상면에 제치된 웨이퍼(W)가 물통력에 의해서 계치비(6)상에 참하 유지된다.

상부 전략, 즉 사위 레드(4)의, 하부 전략, 즉 제치미(6)에는, 디커플링 콘덴시를 포함하는 정합기(MCI, MC2)를 통해, RF(고주파) 전원(RFSI)에서 13.56 또는 27.12MH 2의 RF 진력이 공급되는 한편, 하부 전극(6)에는 RF 전원(RFS2)으로부터는 800 kH노의 RF 전력이 공급된다. 상부 전략(4)의 RF 진력은, 치리 가스를 여기하여 준라즈마화하기 위한 RF 전제를 처리실(2) 내에 형성한다. 하부 전극의 RF 전력은 이온을 웨이퍼(W) 측으로 인입하기 위한 자기 바이어스를 제치미에 발생시킨다. 도 2는 도 1에 도시한 장치에 있어서 제치띠(6) 등을 포함하는 제치대 구조(10)의 일부를 개략적으로 도시한 확대 단민도이나. 도 3은 또한 제치대 구조(10)의 포커스 명 주위를 도시한 확대 단면도이다. 제치대(6)는 피처리 기관인 웨이기(W)를 제치하기 위한 원형의 주제치면(11A)[이 실시 형태에 있어서는 정권 최(8)의 상면]과, 웨이퍼(W)를 포위하는 모(12)을 제치하기 위한 명형의 부재치면(11B)을 갖는다. 웨이퍼(W)에 비해 두께가 큰 포커스 명(12)을 수가하도막, 부제치면(11B)은 주제치면(11A) 보다도 일단 낮게 설정된다.

포키스 명(12)은 실리관, 실리콘 카마이트 등의 도전성 제료로 형성된다. 포커스 명(12)과 부제치면(11B) 사이에는 -망형으로 형성된 일천단 배제(15)가 개제한다. 열전단 매체(15)는 열전단 매체? 없는 경우보다도 부제치면(11B)과 포키스 명(12) 사이의 업천단성을 높이도록 배치된다. 업전단 매체(15)는, 금속, 세라믹, 카본 파생 제료(예품 들면 카 본급라파이트), 내열성 만성부제로 이루어지는 그룹에서 선택된 고체 제료로 이루어진다. 여기서, 내열성 탄성 부제는 도천성 실리판 고무, 도천성 받소 고무로 이루어지는 그룹에서 선택된 도천성 제료로 형성할 수 있다. 열천단 매체(15)가 부세치면(11B) 및 포커스 명(12)과 밀착하도록 포커스 명(12)은 후술하는 가압 기구(16)에 의해 상병으로부터 가 악되다. 포키스 명(12)의 상면은 주제치면(11A) 상의 웨이퍼(W)의 상면보다도 약간 높아지도록 설정된다. 포키스 명(12)의 내측에는, 도 3에 도시한 바와 같이 그 상면과 단차가 있는 얇은 부분(12A)이 형성된다. 제치면(11A) 상의 웨이퍼(W) 주인부는, 제 1 얇은 부분(12A)으로 관출한다. 포키스 명(12)의 외측에는, 내측과 같이 제 2 얇은 부분(12B)이 형성 된다. 얇은 부분(12B)은, 후술의 가압 기구(16)에 의해서 가압되고, 포키스 명(12)이 부제치면(11B) 상에 고정된다.

나피치민(IIB)의 위촉에는 더욱 일단 낮은 위치에 단흡부(IID)가 형성된다. 부제치면(IIB)과 돌출부(IID) 사이에서, 제치대(6)의 외주민은 예탕 답민 석영 등의 발친이 어려운 내열성 제료로 형성된 원동형의 내측 커버(17)로 피복된다. 내측 키버(17)의 하단에는 품린지(ITA)가 형성되고, 이것은 품출부(IID)와 상면이 일정하게 돌출부(IID)의 내측에 영성된 흥니로 수납된다.

당승부(11D)에는 내측 키비(17)의 외측에 위치하도록 가압 기구(16)가 부착된다. 가압 기구(16)는 도 2에 도시한 구성으로 포키스 명(12)숍 부제치번(11B)용 향하여 가압한다. 즉. 가압 기구(16)는 내측 커버(17)의 외면을 피복하는 원통형 탑맹프 프래임(18)용 포함한다. 클램프 프래임(18)의 상단 내측에는 클램프(18A)가 형성되고, 이것이 포커스 명(12)의 제 2 얇은 부분(12B)과 진향한다. 클램프 프래임(18)은 예를 들면 알루미나세라믹, 알루미레스세라믹, 에지니어링 끊라스틱으로 이루어진 그믐에서 선택된 발전하기 어려운 내열성 제료로 형성된다. 여기서, 알루미레스세라믹은 앞두미남은 포함하지 않는 SIN, Y₂O₃등의 세라믹이다. 또한, 엔지니어링 플라스틱은 플릭이미드, 플릭에텔이미트, 플

클램프 프레임(18)은 부수의 나사(20)에 의해 하측 명(19)에 접속되고, 하측 명(19)은 복수의 나사(21)에 의해 제치대(6)의 돌출부(11D)에 고정된다. 이와같이 하여, 가압 기구(16)는 제치대(6)의 돌출부(11D)에 고정된다. 한편, 하측 명(19)은 알루마이트처리된 알루마늄으로 형성된다.

音唱프 프레임(18)에는 둘레 방향 등간격에 상하 방향으로 관통하는 관통구멍이 형성된다. 각 관통 구멍은 상반부가 하반부보다 반경이 크게 형성된다. 하측링(19)에는 관통 구멍에 대송하여 암나사가 형성된다. 관통 구멍의 하반부에 장착된 나사(20)가 하측 령(19)의 암나사와 나사 결합한다. 관몽 구멍의 상반부에는 기둥형 부제(22)가 메릴 강착되 고, 이에 따라, 클램프 프레임(18)이 보강된다. 기둥형 부제(22)는 클램프 프레임(18)과 동일한 제료로 형성된다. 音출부(11D)의 주연부상에는 하측 명(19)의 의측에 형성된 얇은 부분(19A)을 피부하는 하측 커비(23)가 배치된다. 나사(21)에 의해 하측 명(19)의 얇은 부분(19A)을 끼운 상태로, 하측 커버(23)가 제치대(6)의 돌출부(11D)에 고장 된다. 클램프 프레임(18) 및 하측 커버(23)는 의측 커버(24)에 의해 피복된다. 의측 커버(24)는 옵템(상품명) 등의 내열성 합성 수지로 형성된다.

이어서, 도 1에 도시한 플라즈마 예칭 장치(1)의 동작에 대해서 설명한다.

우선, 처리실(2) 내의 웨이퍼(W)를 반입하여 계치대(6) 상에 제치하고, 정천 척(8)으로 고정한다. 처리실(2)을 기밀상태로 한 후, 진공 배기부(VE)를 구동하여 처리실(2) 내물 진공 배기학과 동시에, 처리 가스 공급부(GS)에서 샤워헤드(4)를 통해 예칭 가스를 포함하는 처리 가스를 공급하고, 처리실(2) 내를 소청 압력으로 유지한다. 이약 함께, RF전원(RFS1, RFS2)에서 샤워 헤드(4) 및 제치대(6)에 RF 전력을 인가한다. 이렇게하여, 처리 가스탄 플라즈마화함과동시에, 제치대(6)에 차기 바이어스를 발생시키고, 플라즈마 중의 이온 및 활성 충유에 의해 웨이퍼(W)에 대해 예칭을 실시한다.

예칭증, 웨이퍼(W)는 플라즈마의 공격을 받아 온도가 상숙하는 경향이 있다. 이 때문에, 냉각 기구를 구성하는 냄매 유로(11C)를 흐르는 애틸렌글리콜에 의해 제치대(6)를 냉각함으로써, 웨이퍼(W)랑 냉각한다. 또한, 가스 몽로(9)을 통해 열전달 매체 가스를 제치대(6)의 주제치면(11A)과 웨이퍼(W)와의 이면 사이에 공급한다. 이로써, 웨이퍼(W)를 효율 좋게 냉각하고, 소경 온도 이상으로 상송시키는 일 없이 일정한 온도로 유지한다.

한편, 제치대(6) 주연부의 포커스 링(12)도 웨이퍼와 같이 플라즈마의 공격을 받아 온도가 상승하는 경향이 있다. 포 커스 링(12)과 부제치면(11B) 사이에는, 단성이 있는 도천성 실리콘 고무로 형성된 열전달 메체(15)가 게제되고, 또 한 가압 기구(16)에 의해 포커스 링(12)이 부제치면(11B)으로 향하여 가압된다. 이 때문에, 열천달 메체(15)의 상하 양면이 포커스 링(12) 및 부제치면(11B)과 밀착하고, 포커스 링(12)과 제치대(6)와의 사이에 열전달을 제축한다. 이 로써, 포커스 링(12)을 웨이퍼(W)와 동일하게 생각하고, 웨이퍼(W)와 거의 동일한 온도로 유지하고, 양자간 거의 온 도차를 발생하는 것이 없든지, 또는 온도차가 있어도 매우 작계할 수 있다. 이상 설명한 바와 같이 본 실시 형태에 의하면, 제치대(6)와 포커스 링(12) 사이에 열권달 매체(15)가 배치된다. 또한, 가압 기구(16)에 의해 포커스 링(12)이 제치대(6)에 대해 가압 고정된다. 따라서, 제치대(6)에서 열건달 매체(15)뮵 통해 포커스 링(12)에 냉열이 원활히 전달된다. 이로써, 포커스 링(12)옵 효율 좋게 냉각하고, 포커스 링(12)과 웨이퍼(W) 사이의 온도차를 거의 없앨 수 있다. 그 결과, 웨이퍼(W) 주연부에서의 홀 판용성과 예칭 선택비의 악화를 방지하고, 웨이퍼(W)의 주연부를 내측과 같이 균일하게 예칭하고, 비율을 높일 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 의하면, 열전달 매체(15)가 도전성 실리콘 교무 등의 내열성이 있는 탄성 부재로 형성된다. 이 때 문예, 제치대(6)의 부제치면(11B)과 포커스 링(12)을 열전달 매체(15)를 통해 밀착시킬 수 있다. 따라서, 제치대(6) 에 의한 포커스 링(12)의 냉각 효율을 한층 높일 수 있다.

또한 가약 기구(16)는 포키스 명(12)의 제 2 얇은 부분(12B)의 상면에 접촉하는 품렌지(18A)를 갖음과 동시에, 품 덴지(18A)에서 하방으로 인장하여 제치대(6)를 둘러싸는 클램프 프레임(18)을 포함한다. 클램프 프레임(18)은 하축 명(19)을 통해 제치대(6)의 단출부(11D)에 대해 나사(20)로 고정된다. 이 때문에, 가압 기구(16)에 의해 포커스 링 (12)을 전체 급리에 걸쳐 부계치면(11B)에 대해 가압 고정함 수 있다.

또한, 퓹렌지(18A)팝 갖는 痻멤프 프레임(18), 하측 명(19)은 내열성이 있는 세라믹으로 형성된다. 이 때문에, 고온 하에서도 포키스·뎅(12)을 안정적으로 고정할 수 있고, RF 방전을 확실히 방지할 수 있다.

40-

도 1 및 도 2에 도시한 제치미 구조(10)를 가지는 끝라즈마 예칭 강치의 실시예와, 열전달 매체(15)와 가압 기구(16) 가 없는 ጽ래의 제치대 구조판 가지는 끝라즈마 예칭 강치의 비교예를 이용하여, 하기 조건으로 웨이퍼의 예칭을 행하 이 직정 0.6㎡의 구멍을 형성했다.

상부 전략의 인가 전력: 27.12 MHz 2000W

하부 천극의 인가 전력: 800 KHz, 1400W

상하 전략의 간격: I7mm

웨이퍼 최 : 앞투미나세라믹 제품

케이퍼 쇡 설정 온도 : 30℃(단, 저부는 -20℃)

웨이퍼 설정 온도 : 50℃

포기스 명 : 도전성 실리콘 제품

포커스 팀 온도 : 도 4에 그래프중에 L1, L2로 도시

치리실내의 진광도 : 5.33Pa(=40mTorr)

예정용 가스의 조건 : C4Fg/Ar/O2=21/510/11(sccm)

도 4는 이 설형에서 얻어진 예정중의 포커스 링의 표면 온도를 도시하는 그래프이다. 도 4중의 선(L1, L2)은 각각 실시예 및 비교예의 설형 검과를 도시한다. 도 4에 도시한 바와 같이, 실시예의 경우, 시간이 지나도, 포커스 링의 표면 온도가 웨이퍼(W)의 온도와 거의 온도차가 없고, 50℃ 천후로 추이된다. 이에 비해, 비교예의 경우, 포커스 링의 표면 운도가 급격히 상숙하고, 포키스 링의 표면 온도는 200 내지 250℃의 범위로 추이했다. 도 5a 네지 도 5c는, 이 설前으로 일어진 웨이퍼의 구멍의 단면을 도시한 계략도이다. 도 5a 내지 도 5c에 있어서, 좌 측은 웨이퍼의 중심(Pc) 구멍의 예칭 상태를 도시하고, 중앙은 중심과 의주와의 중간 위치(Pl) 구멍의 예칭 상태물 도 시하고, 우측은 포키스 링에서 5mm 떨어진 위치에 험성된 구멍의 예칭 상태를 도시한다. 도 5a는 실시예에 있어서 25개 예의 웨이퍼의 구멍의 단면을 도시한다. 도 5b 및 도 5c는 비교예에 있어서 1개책의 웨이퍼 구멍의 단면을 도시한다. 도 5a에 도시한 바와 같이, 실시예의 경우, 25개째의 웨이퍼라도, 웨이퍼 전체면에서 균일한 에칭 처리를 행할 수 있었다. 이에 대해, 비교에의 경우, 도 5b에 도시한 바와 같이, 1개째(포커스 명의 온도가 상승하기 전)에서는 웨이퍼 전체민에서 균임한 예칭 처리를 행할 수 있었지만, 25개째의 웨이퍼에서는, 포커스 링 근방(5m 참조)에서는 홈 관롱되지않다. 도중에서 예칭이 청계했다.

도 6은 도 1에 도시한 끝라즈마 예칭 장치(1)에서 사용 가능한 본 발명의 다른 실시 형태에 관한 제치대 구조语 도시한 포커스 명의 주위를 도시하는 확대 단면도이다. 본 실시 형태의 제치대 구조(30)는 도 6에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(W)를 제치하는 제치대(31)와, 제치대(31)의 주연부에 배치된 포커스 명(32)을 구비한다. 이 제치대 구조(30)는, 도 시한 상위 부분을 제외하고, 도 2에 도시한 제치대 구조(10)에 준하여 구성된다.

제치대(31)의 상면은 웨이퍼를 제치하기 위한 주제치면(31A)으로서 형성된다. 주재치면(31A)의 의측에는 단차롭 가 지고 부제치면(31B)이 형성되고, 부제치면(31B) 상에 포커스 링(32)이 배치된다. 포커스 링(32)의 내주연부에는 도 6에 도시한 바와 같이 상면측이 절단된 얇은 부분(32A)이 형성된다. 얇은 부분(32A)의 두제는 주제치면(31A)의 높 이와 대체로 균등하게 되어 있다. 포커스 링(32)의 두제부(32B)는 주제치면(31A) 상의 웨이퍼(W)와 상면이 거의 일

포커스 명(32)과 부제치면(31B) 사이에는 명 플레이트형으로 형성된 열전달 매제(35)가 개제된다. 열전달 매제(35)는 두 부제치면(31B)과 포커스 명(32) 사이의 열전달을 원활하게 한다. 열전달 매체(35)는 도전성 실리콘 고무 등의 내열성이 있는 도전성 부제로 형성되고, 부제치면(31B)에 접착된다. 따라서, 제치대(31), 열전달 매체(35), 포커스 명(32)을 같은 전위로 하여 웨이퍼(W) 상에 균일한 플라즈마를 형성할 수 있다.

포커스 링(32)이 부제치면(31B)에 배치된 상태에 있어서, 그 내주면과 주제치면(31A) 사이에 语이 형성되고, 이 몸이 충천 부제(35A)가 충천된다. 충천 부제(35A)에 의해 플라즈마의 몸으로 돌아들어가는 것이 방지되고, 주제치면(31A)의 외주면 및 열전달 매체(35)가 플라즈마로 의해 손상하는 것이 방지된다. 충천 부제(35A)는 열전달 매체(35)와 동일 제로 또는 합성 수지로 형성된다. 충천 부제(35A)는 미리 간격을 매우는 명 형상으로 형성되도 양호하고, 화합문로 매워도 좋다. 본 실시 형태에 있어서도 도 2에 도시한 제치대 구조(10)에 준한 작용 효과를 기대할 수 있다.

도 7은 도 1에 도시한 끝라즈마 에칭 장치(1)에서 사용 가능한 본 발명의 또 다른 실시 형태에 관한 재치대 구조륜 도시한 포커스 링 주위를 도시한 확대 단면도이다. 본 실시 형태의 제치대 구조(40)는, 도 7에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(W)를 제치하는 제치대(41)와, 제치대(41)의 주연부에 배치된 포커스 링(42)을 구비한다. 이 제치대 구조(40)는 포커스 링(42)의 단면 형상이 도 6에 도시한 것과 상이한 것 이의는 도 6에 준하여 구성된다.

표키스 링(42)의 내주연부에는 도 7에 도시한 바와 같이 상면측 및 하면측이 각각 절단된 얇은 부분(42A)이 형성된다. 얇은 부분(42A)의 상면 높이는 주제치면(41A)의 높이와 대체로 균등하게 되어 있다. 포커스 링의 내경은 주제치면(41A)의 외경 보다 약간 크게 형성되지만, 양자간에는 간격이 거의 없는 상태로 되어 있다. 포커스 링(42)의 두제부(42B)는 주제치면(41A) 상의 웨이퍼(W)와 상면이 거의 일정하다. 부제치면(41B)과 포커스 링(42) 사이에 제제하는 열전달 매제(45)는 부제치면(41B)에 대해 접착된다. 또한, 포커스 링(42)의 내주연부와 부제치면(41B) 사이에는 도 7에 도시한 바와 같이 몸이 형성되고, 이 몸에 충천 부제(45A)가 충천된다. 충전 부제(45A)에 의해 주제치면(41A)과 포커스 링(42) 사이에 플라스마가 돌아들어가는 것이 방시된다. 본 실시 형태에 있어서도 도 2에 도시한 제치대 구조 조10)에 증한 작용 효과를 기할 수 있다.

도 8은, 도 1에 도시한 끝라즈마 에췽 장치(1)에서 사용 가능한 본 발명의 또 다른 실시 형태에 관한 제치대 구조롭 도시한 포커스 링 주위를 도시한 확대 단면도이다. 본 실시 형태의 제치대 구조(50)는, 도 8에 도시한 바와 같이 웨이퍼(W)를 제치하는 제치대(51)와, 제치대(51)의 주연부에 때치된 포커스 링(52)을 구비한다. 이 제치대 구조(50)는, 포키스 링(52)의 부착 구조가 도 7에 도시한 실시 형태와 다르게 하고 있다.

즉, 포커스 링(52)의 이면에는 열권도성이 우수한 알루미늄등의 금속 또는 철화알루미늄등의 세라미으로 이루어지는 보강제(55)가 열권도성이 우수한 예쪽시계 또는 실리콘계 등의 접착제를 통해 접착된다. 따라서, 포커스 링(52)은 열 권달 매체로 이루어지는 보강제(55)에 의해 기계적 강도가 보강된다. 보강제(55)는 외정이 포커스 링(52)의 외정 보 다도 크고, 포커스 링(52)으로부터 돌출된 부분에서 복수의 나사(56A)를 통해 부재치면(51B)에 고정된다.

또한, 부제치민(51B)에는 보장제(55)의 하측에 위치하도록 전체 둘레에 걸쳐 오목부(51D)가 형성된다. 오목부(51D)이 에는 업치단 매체 가스(떽사이드가스)를 공급하기 때문에, 제치미(51) 내에 형성된 가스 롱로(51C)가 제구한다. 가스 유로(51C)는 최리실(2)의 의부에 배치된 열전달 매체 가스윈(예를 들면 도 1에 도시한 가스윈(MCS)과 공통화 가능 1에 참속된다. 보장제(55)로 밀상된 오목부(51D) 내에 공급되는, 열전달 매체 가스는 천술한 교체 제료로 이루어지는 임천단 매체(15, 35, 45)와 같이, 부제치민(11B)과 포커스 명(12) 사이의 열전달성을 높인다. 이 열전달 매체 가스는, He등의 삼작 가스등의 최리 가스의 조성 성분의 임부를 포함하는 가스로 할 수 있다.

오목부(51D)는 0명(51)에 의해 밀용된다. 또한, 포커스 명(52)의 주연부 및 보강제(55)의 주연부는 석영제의 커버(54)로 피착된다. 커버(54)에 의해 재치대(51), 포커스 명(52) 및 보강제(55)의 외주면이 晋라즈마로부터 보호된다. 한빈 도 8에 있어서, 참조부호(56B)는 제치대(51) 语 냉각, 가열숍 갖는 온도 조절 기구에 제절하는 나사이다. 본 실시 형태에 있어서도 도 2에 도시한 제치대 구조(10)에 준한 작용 효과를 기대할 수 있다.

한번, 본 반명은 상기 각 실시 형태에 아무런 제한되는 것은 없다. 요는, 또커스 당파 제치대와의 사이에 열권달 매체가 개제하고, 양자간의 열전달을 원환히 행하도록 하면 좋다. 따라서, 열전달 매체는 부제치면에 대해 접착하여도 좋고, 또 한 단순히 부제치면상에 제치하는 것 만이라도 좋다. 포커스 당과 열전달 매체와는 서로 접착하여도 하지 않아도 좋다. 충전 부제도 열전달 매체에 준하여 부제치면에 부착할 수 있다.

또한, 상기 실시 형태에 있어서는, 반도체 처리로서 품라즈마 예정을 예를 들어 설명했지만, 본 발명은, 성막과 어성등 의 다른 반도체 처리에 대해서도 적용 가능하다. 또한, 본 발명은, 피처리 기판으로서, 반도체 웨이퍼 및 LCD 기판의 어느 것에 대해서도 동일하게 적용할 수 있다. 추가적인 장취 및 빈형은 당업자들에 의해 이뤄질 수 있다. 따라서, 본 발명은 도시되고 설명된 특정 설명 및 대표적인 실시예로 제한되지 않는다. 따라서, 첨부된 특허청구범위 및 그 등가뭄에 의해 규정된 본 발명의 계념의 정신 및 영역을 벗어남이 없이 다양한 변형이 이뤄질 수 있다.

밥명의 효과

본 반명에 따르면, 줌마즈마 예칭 장치는 기밀한 처리실 내에 배치된 재치대를 포함하며, 제치대는 웨이퍼를 제치하는 주제치인과, 포커스 당운 제치하는 부제치면을 구비하며, 제치대 내에는 주제치면 및 부제치면에 냉열을 부여하기 위한 냉일 기구가 베치되고, 부제치면과 포커스 당 사이에 도전성 실리콘 고무로 구성되는 열전달 매체가 개제되며, 가압 기 구에 의해 포키스 당이 부제치면을 향하여 가압된다. 이러한 구성에 의해 열전달 매체는 열전달 매체가 없는 경우보다 도 부제치면과 포키스 당 사이의 열전도성을 높이는 효과가 있다.

(57) 광구의 범위

청구항 1.

만도체 처리용의 제처리 장치에 있어서

피치리 기관을 지지하기 위한 주재치면과, 상기 주제치면의 주위에 배치된 부제치면을 갖는 제치대와,

상기 제치미 내에 매치된 상기 주제치면 및 부제치면에 냉열을 부여하기 위한 냉각 기구와,

상기 주제치면상의 상기 피치리 기판을 포위하도록, 상기 부제치면상에 제치된 포키스 팀과,

상기 부계치면과 상기 포키스 링 사이에 게제하는 열전달 매채를 포함하며;

상기 열권달 매체는 열권달 매체가 없는 경우보다도 상기 부재치면과 상기 포커스 링 사이의 열권담성을 높이도록 매치 되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 재치대 장치.

청구항 2.

제 1 함에 있어서

상기 열전달 매체는 금속, 세라믹, 카본 파생 제료, 내열성 탄성 부제로 이루어지는 그룹에서 선택된 고체 제료로 실접 적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 3.

제 2 함예 있어서,

상기 열권달 매체는 상기 내열성 탄성 부제로 실궐적으로 구성되고, 상기 내열성 탄성 부제는 도권성 실리콘 고무, 도전 성 불소 고무로 이루어지는 그룹에서 선택되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 재치대 장치.

청구함 4.

제 2 함에 있어서,

상기 열전달 매체는 열전달 접착재에 의해 상기 부재치면에 접착되는 것을 특징으로 하는

만도체 처리용 재치대 장치.

청구항 5.

제 1 함에 있어서,

상기 열전달 매체는 열전달 매체 가스로 실질적으로 구성되고, 상기 장치는 상기 부제치면과 상기 포커스 링 사이에 상기 열전달 매체 가스를 공급하기 위해 상기 재치대 내에 형성된 가스 풍로를 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치

청구향 6.

제 5 함에 있어서,

상기 열전달 매체는 불활성 가스 또는 상기 재치대의 주위에 광급되는 처리 가스의 조성 성분의 일부를 포함하는 가스 로 실절적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 재치대 장치.

청구항 7.

제 1 함에 있어서.

상기 포키스 명은 도건성 제료로 실원적으로 구성되고, 상기 열전달 매체는 도건성 제료로 실접적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 치리용 제치띠 장치.

청구**함** 8.

제 1 항에 있어서,

상기 포키스 명육 상기 부제치민에 대해 가압하는 가압 기구를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 9.

제 8 함에 있어서.

상기 가압 기구는 상기 포키스 명매 상창으로부터 검촉하는 검촉부와, 상기 접촉부에서 상기 제치대의 축부에 따라 하 방으로 연장하는 연장부를 갖는 클맵프 프레임숍 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 10.

제 9 함에 있어서,

상기 탑립프 프레임은 고정 부제로 상기 계치대에 고정되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 잠치.

청구항 11.

제 9 함에 있어서,

상기 탑맹프 프레위은 알루미나세라믹, 알루미래스세라믹, 엔지니어링 플라스틱으로 이루어진 그룹에서 선택된 제료로 십원리으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 치리용 제치대 장치.

성구항 12.

제 9 함에 있어서,

상기 骬멤프 프데임숍 피복하는 내업성 함성 수지로 실절적으로 구성되는 의측 커버를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 치리용 제치대 장치.

청구항 13.

제 1 함에 있어서,

상기 피처리 기판을 고정하기 위해 상기 주계치면상에 배치된 정전 척파, 상기 정전 척과 상기 피처리 기판 사이에 열전 달 매체 가스를 공급하기 위해, 상기 제치대 내에 형성된 가스 통로를 더 구비하는 것을 특정으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 14.

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치에 있어서,

기말한 처리실과,

상기 처리실내에 처리 가스를 공급하기 위한 공급 시스템과,

상기 처리실내를 진공 배기하기 위한 배기 시스템과,

상기 처리 가스를 여기하여 플라즈마화하기 위한 여기 기구와,

피처리 기판을 지지하기 위한 주제치면과, 상기 주제치면의 주위에 배치된 부제치면을 갖는 상기 처리실 내에 배치된 제차대와.

상기 제치대비에 배치된 상기 주제치면 및 부계치면에 냉열을 부여하기 위한 냉각 기구와,

상기 주제치면 상의 상기 피처리 기판을 포위하도록, 상기 부제치면상에 제치된 포커스 링파,

상기 부제치면과 상기 포커스 링 사이에 개제하는 열전달 매체를 포함하며;

상기 열전달 매체는 열전달 매체가 없는 경우보다도 상기 부재치면과 상기 포커스 링 사이에 열전도성을 높이도록 매치 되는 것을 특정으로 하는

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치.

청구항 15.

제 14 함예 있어서,

상기 열천달 미체는 금속, 세라믹, 카본 파생 계료, 내열성 탄성 부제로 이루어지는 그룹에서 선택된 고체 제료로 실궐 적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치.

청구항 16.

제 15 함에 있어서,

상기 포커스 링은 도천성 재료로 실권적으로 구성되고, 상기 열전달 매체는 도전성 재료로 실궐적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치.

12

제 14 함에 있어서,

상기 업천단 매체는 열전단 매체 가스로 실절적으로 구성되고, 상기 장치는 상기 부제치면과 상기 포커스 팅 사이에 상 기 업전단 매체 가스뮾 공급하기 위해 상기 제치대 대에 형성된 가스 풍로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 치리용 품라즈마 처리 장치.

청구항 18.

제 14 함에 있어서,

상기 포키스 명음 상기 부재치면에 대해 가압하는 가압 기구를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 치리용 끊라즈마 처리 장치.

청구항 19.

제 18 함에 있어서.

상기 가압 기구는 상기 포커스 링에 상방에서 접촉하는 접촉부와, 상기 접촉부에서 상기 제치대의 측부에 따라 하방으 로 연장하는 연장설치부장 갖는 클램프 프레임숍 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 치리용 좁라즈마 처리 장치.

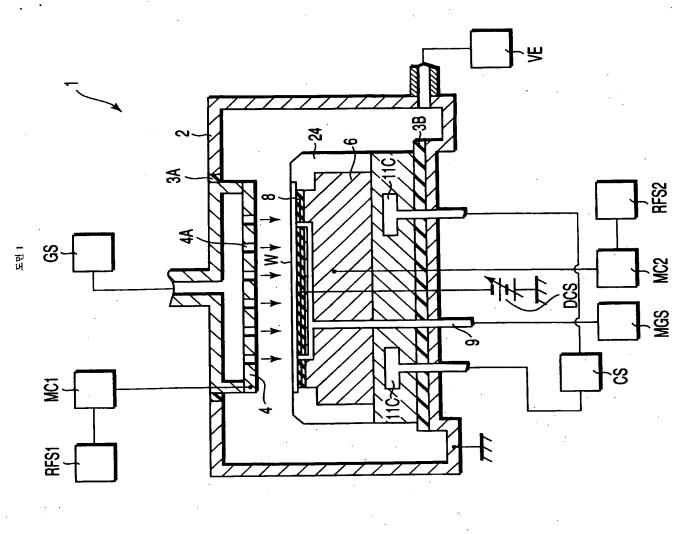
제 14 함에 있어서,

청구항 20.

상기 피치리 기판을 고정하기 위해 상기 주제치면상에 매치된 정권 최파, 상기 정권 최파 상기 피처리 기판 사이에 열권 답 매체 가스팝 공급하기 위해, 상기 제치대 대에 형성된 가스 몽모를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 치리용 품라즈마 처리 장치.

<u>ارة</u> إنا



시간(분)

2

땽

- 20

- 19

